

平成 22 年度

一般案件に係る民活インフラ案件形成等調査

ベトナム・ハノイ環状 4 号線（北西側）PPP 事業化調査

（ベトナム）

報告書要約

平成 23 年 3 月

経 済 産 業 省

委託先：新日本有限責任監査法人  
独立行政法人日本貿易振興機構  
大日本コンサルタント(株)  
中日本高速道路(株)  
日鉄トピーブリッジ(株)  
清水建設(株)

## (1) プロジェクトの背景・必要性等

### 1) プロジェクトの背景

ベトナム政府は、ハノイ都市圏の通過交通の円滑化及び市内の渋滞緩和、ハノイ市からノイバイ空港、ハイフォン港及び工業団地等へのアクセス向上を図るため、環状道路（1～3号線）を整備中であるが、急速に拡大するハノイ市に対応し、3号線の外側に、新たなバイパス機能を持つ環状4号線（6車線）の整備を計画している。環状4号線整備計画は、交通運輸省(MOT: Ministry of Transport)がマスタープランを作成し、2008年に首相が整備を承認した計画である。

同整備計画のうち、今回の調査対象区間は環状4号線全体の中で、ベトナム政府が最優先の整備区間に位置付けている西側区間（チュンザー～フン間 37km）である。同区間には紅河を横断する延長5kmの長大橋が含まれている。この長大橋を含めた区間の整備、資金調達、運営管理計画策定及びこれらの建設・運営・管理に要する資金の償還が課題となっている。

### 2) プロジェクトの必要性

環状4号線建設の目的は、①ハノイ都市圏通過交通の円滑化とハノイ市内の交通渋滞緩和、②中心市街地とノイバイ空港、ハイフォン港及び周辺工業団地とのアクセス向上である。

ハノイ環状4号線全体が完成した時点では以下に示す効果が生ずる。1)ベトナム北部の都市間交通の円滑化、2)ハノイ市内の交通渋滞緩和、3)全長136kmにわたる道路工事による雇用創出効果である。

調査区間チュンザー (Trung Gia) からフン (Phung) までの延長37kmの区間が完成することにより、①紅河北部（タンロン地区等）への再開発の推進、②ハノイ市中心部への流入交通が減りハノイ市内の交通渋滞の緩和が期待される。

また、環状4号線全体が完成すると、市内の交通騒音及び大気汚染の軽減による環境改善効果が期待できる。

## (2) プロジェクト内容決定に関する基本方針

プロジェクトの内容決定に関する基本方針は以下である。

### 1) 事業計画

事前に入手した既存資料、ベトナム国及び対象地域の統計年鑑などから地域の社会経済状況、運輸交通の現状、今後の開発計画、地域計画マスタープランなどに関する情報を収集するとともに現地の政府機関等でのヒアリングをもとに事業計画を確認する。

### 2) 交通需要予測

現在、環状4号線に関しては、最終的なMOTの調査が現在政府において審議中となっている。将来交通量の予測については、これらの資料の確認が必要と考えられるが、ここでは、既存の調査報告書による推計結果を参考として、将来の交通需要を整理するものとする。

### 3) 道路計画

道路計画について、ルート上の地形状況、集落、大規模施設、用地内建築物、墓地など平面線形を左右するコントロールポイントについて調査する。ベトナムの道路構造基準に基づき、平面線形、縦断線形及び道路横断面構成の妥当性を検討する。ハノイ-ラオカイ高速道路との交差位置から終点国道32号線の区間には軟弱地盤地帯が分布するので、軟弱地盤対策についても検討する。

#### 4) 橋梁計画

2009 年度実施された国交省(海建協)による調査結果や、紅河橋の下流側で施工中のニャットン (Nhat Tan) 橋の設計結果等を参考として、架橋地周辺の地質状況や、主要交差物件である紅河の水文調査結果を整理し、適用可能な橋梁形式数案を比較する。

#### 5) 事業費の算定

事業費のうち、長大橋の数量については、今回新たに検討した数量に基づいて算出する。また、積算単価については、過去のベトナムでの契約単価を参考に近年の材料費の高騰、地域的な労務費の違い、物価スライドなどを考慮する。

#### 6) 環境社会側面の検討

事前に入手した初期環境影響検討 (IEE) の中間報告書をレビューする。入手した IEE に含まれている情報は基礎的なものにとどまっているため、IEE 作成に従事している環境コンサルタントからのヒアリングを行い補足する。また、現地踏査により本計画路線予定地の現況確認を行う。以上により、本プロジェクトによる環境影響の予測検討を行う。このほか、環境関連法規を入手し整理する。

### (3) プロジェクトの概要

#### 1) 概要および事業費

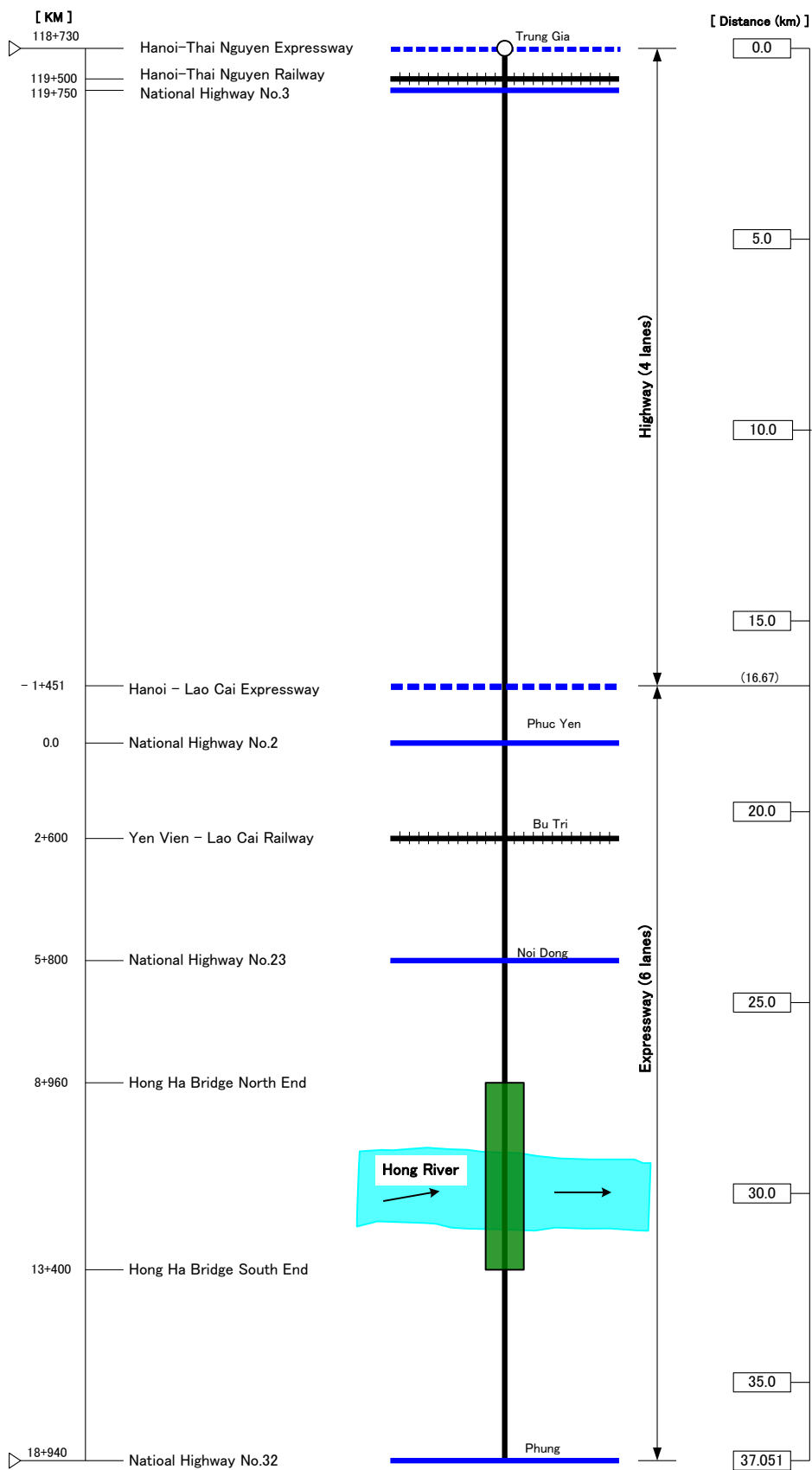
##### A ルート及び道路計画

ハノイ環状 4 号線は、ハノイ市及び周辺の Hung Yen、Bac Ninh、Bac Giang 省を通り、紅河及びその支流の 3 箇所を長大橋で渡る、延長約 136km の外郭環状線である。

道路規格は国道 18 号線(ハノイ-ラオカイ (Lao Cai) 高速道路) より北は 4 車線のハイウェイ、南は 6 車線の高速道路で計画されている。

本調査対象路線は、ハノイ市の北ソクソン (Soc Son) 地区チュンザー (ハノイ-タイグエン (Thai Nguyen Expressway)との交差位置)を起点とし、南西部の丘陵の間を通り省道 35 号線沿いを南下し、ハノイ-ラオカイ高速道路と交差し、フックエン(Phuc Yen)で国道 2 号線と交差し、イエンビエン(Yen Vien)-ラオカイ鉄道を跨ぎ、国道 23 号と交差し、紅河を Hong Ha 橋で渡り、さらに南下し、国道 32 号線に到る延長約 37km の区間である。ハイウェイ区間、高速道路区間とも、起伏の少ない地形であり、全体を通して田園地帯が大半である。ハイウェイ区間、高速道路区間共、平面及び縦断線形条件を十分に満たす計画ルートである。路線概要図を図-1 に示す。

図-1 路線概要図



## B 道路の等級および横断面構成

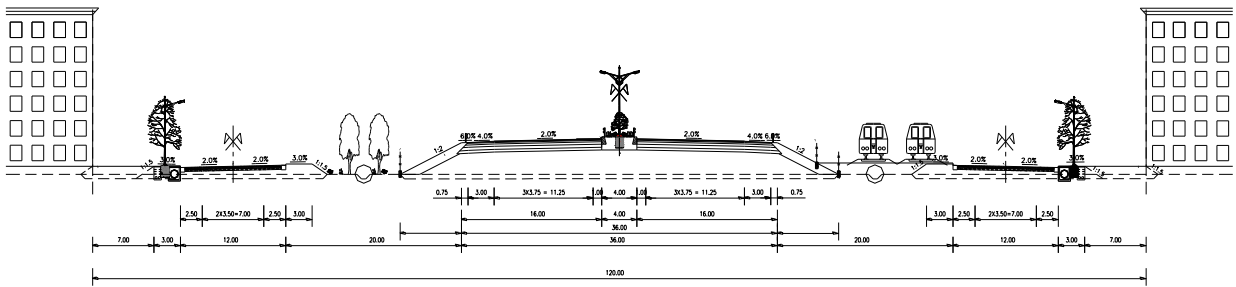
### a. 道路の等級

環状4号線の道路等級は、国道18号線より南側は高速道路(Expressway)、国道18号線より北側はハイウェイ(Highway)である。各々の横断面構成を図-2,3に示す。

#### a-1 Km118+730~Km135+400(-1+451) -----国道18号線より北側

- ・道路タイプ : ハイウェイ (Highway)
- ・道路等級 : Grade II for the delta, 設計速度 100km
- ・車線数 : 4車線

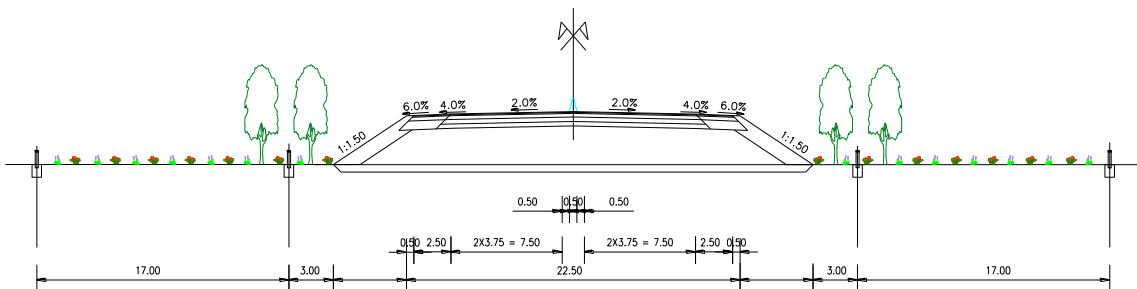
図-2 道路横断面構成 (高速道路、市街化区間)



#### a-2 Km-1+451~Km 18+940 -----国道18号線より南側

- ・道路タイプ : 高速道路 (Expressway)
- ・道路等級 : Grade 100, 設計速度 100km
- ・車線数 : 6車線

図-3 道路横断面構成 (ハイウェイ、一般区間)



### C 将来交通量の予測

将来交通量の推計にあたっては、様々な手法での将来交通量の推計手法が考えられるが、当該地域のように開発等による経済発展が進み、旅客量・貨物量が急増している地域においては、経済発展の進捗に応じて、交通量も増大する傾向がある。

そのため、既存調査では、将来交通需要の伸びについて、国内総生産（GDP）と国内輸送量（旅客及び貨物）を関係付けた弾性値を用いた予測を行っている。

ここでは、それらをもとに将来交通量を整理するものとした。推計された交通量は以下の通りである。

表-1 将来交通量推計結果

Unit: PCU

Section	2010	2015	2020	2025	2030
NH3 - NH2	9,716	15,931	25,093	34,121	45,131
NH2 - NH32	13,169	22,458	33,076	45,624	60,896

表-2 将来交通量推計結果（車種別）

Unit: PCU

Section	Vehicle	2010	2015	2020	2025	2030
NH3-NH2	Car	851	1,508	2,524	3,565	4,907
	Small Bus	566	1,003	1,678	2,370	3,217
	Big Bus	456	808	1,353	1,912	2,594
	Light truck	2,226	3,876	6,380	9,011	12,127
	Medium truck	2,779	4,841	7,968	11,254	15,060
	3 axle truck	794	1,384	2,277	3,217	4,305
	Truck > 3 axle	316	550	905	1,278	1,710
	Other	40	70	115	163	218
	Motorbike	1,688	1,892	1,892	1,352	992
	Total	9,716	15,931	25,093	34,121	45,131
NH2-NH32	Car	1,134	2,010	3,058	4,320	5,946
	Small Bus	2,121	3,760	5,722	8,082	10,969
	Big Bus	2,251	3,990	6,071	8,575	11,639
	Light truck	1,232	2,145	3,210	4,534	6,101
	Medium truck	1,420	2,473	3,700	5,226	6,994
	3 axle truck	2,599	4,527	6,774	9,567	12,803
	Truck > 3 axle	1,120	1,950	2,919	4,122	5,517
	Other	21	37	55	78	105
	Motorbike	1,271	1,567	1,567	1,120	822
	Total	13,169	22,458	33,076	45,624	60,896

#### D 橋梁計画

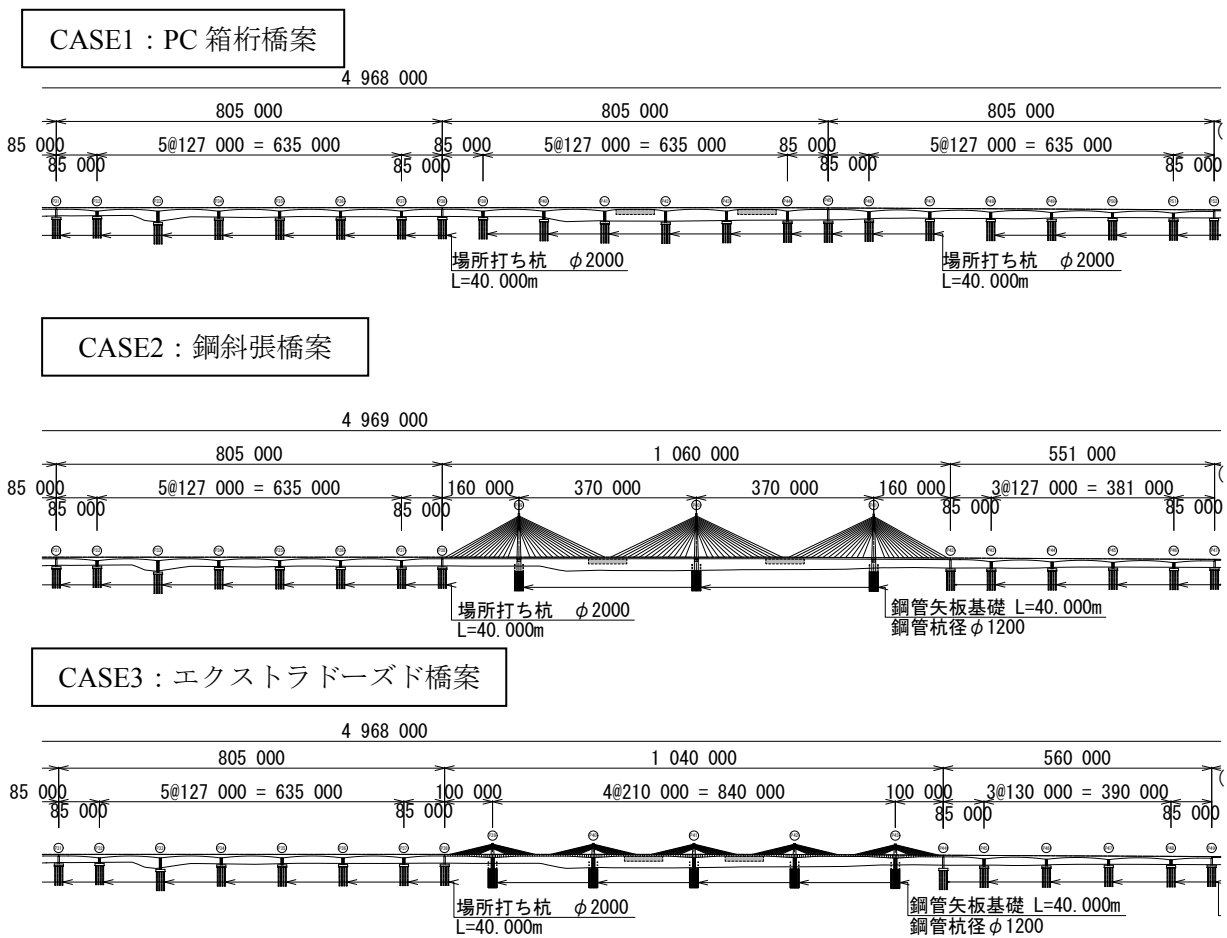
ここでは、紅河(Hong Ha) 橋の計画について述べる。

本調査においては、この既存調査結果に加えて、アプローチ橋も含めた紅河橋全体の支間バランスを考慮し、主橋梁部並びに PC 箱桁で構成される準主橋梁部の支間長を見直すこととした。既存調査における計画案では河川内準主橋梁部の支間を 135m と設定しているが、本検討では 127m に縮小し、建設コストの縮減を図った。この操作による河川内橋脚数の変動は無い。

表-3 主橋梁計画案

橋梁案	橋梁形式	支間割	構造高	構造
CASE1	PC 箱桁橋	85+5@127+85 =805m	+28.5m (箱桁上面)	PC 箱桁
CASE2	斜張橋	160+2@370+160 =1,060m	+119m (塔頂)	塔：RC 桁：鋼エッジガーダー
CASE3	エクストラ ドーズド橋	160+2@370+160 =805m	+52m (塔頂)	塔：RC 桁：波形鋼板ウェブ PC 箱桁

図-4 主橋梁計画案側面図



# 全体図

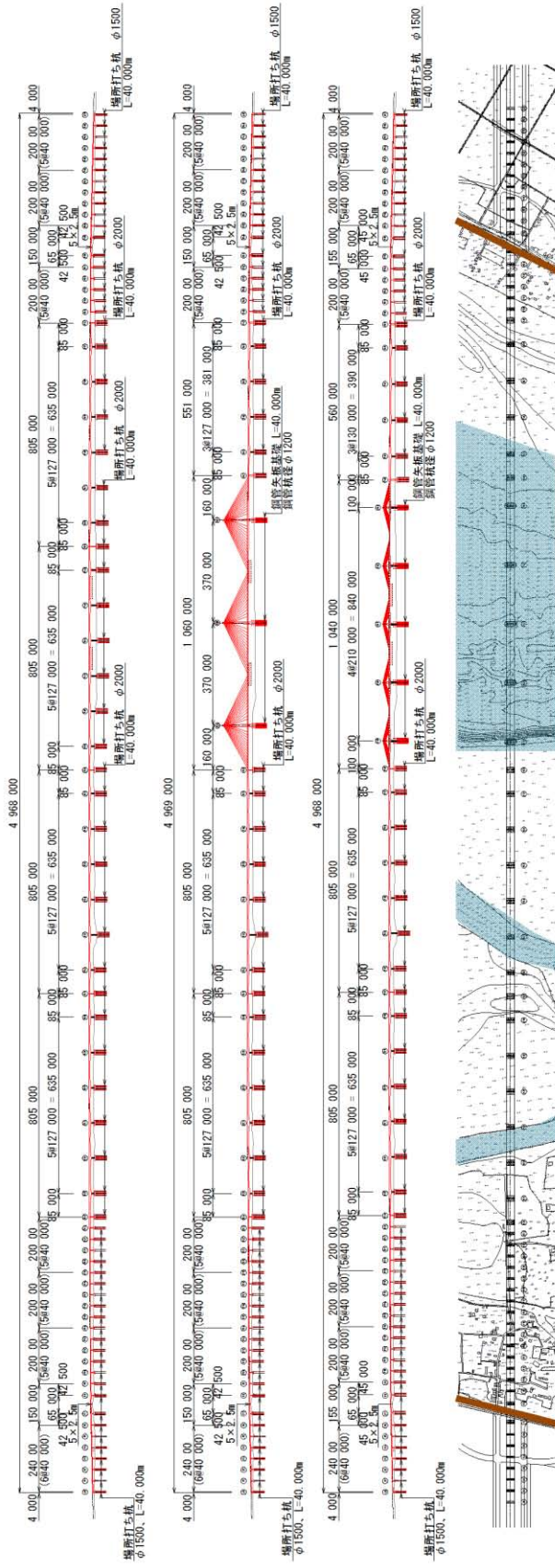
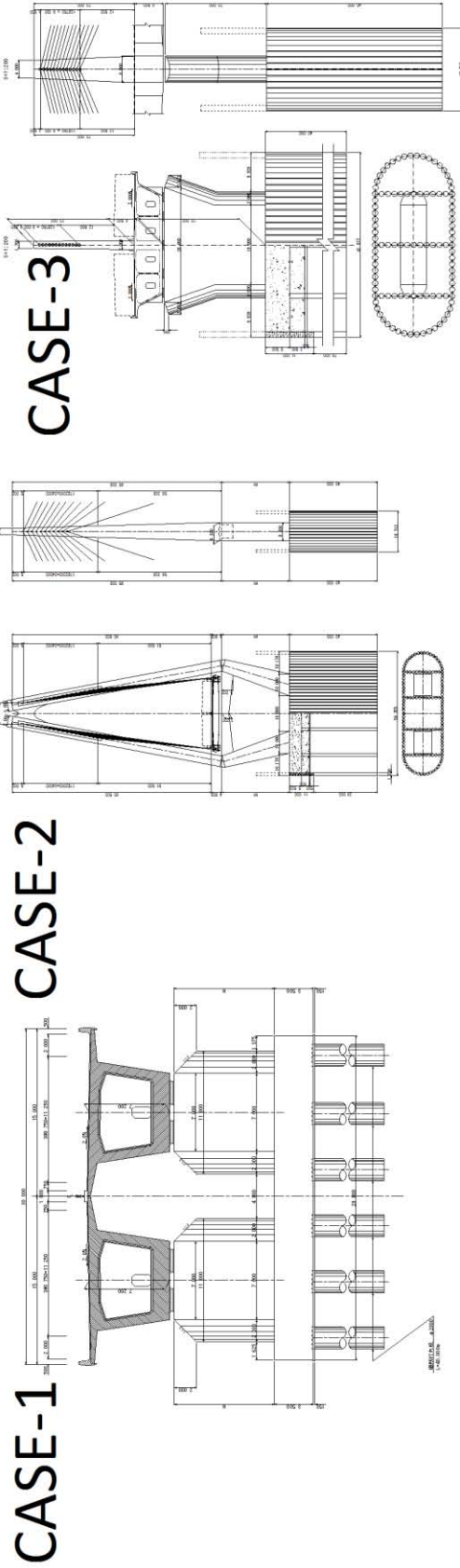


図-5 Hong Ha 橋 3案全体図





## E 事業費

チュンザー~フックエン(4車線)及びフックエン~フン(6車線)区間の事業費をそれぞれ表-4、5に、チュンザー~フンまでの全体事業費を表-6に示す。また、表-7に全体事業費を内貨(ベトナムドン)と外貨(日本円)別に示す。

表-4 チュンザー~フックエン間 (4車線、17km)

種 別	金 額 (億円)	備 考
工事費 (道路費)	69	中小橋梁及びIC含む
交通管理費	1	
用地取得費	19	
設計監理費	8	
予備費	19	
事業費	116	

表-5 フックエン~フン間 (6車線、20km)

種 別	金 額 (億円)	備 考	
道 路 費	115	中小橋費及びIC含む	
工事費	HONG PCボックスガーダー橋	335	
	HA 橋 エキストラースト橋	410	
	鋼斜張橋案	410	
	工事費合計	450~525	
用地取得費	82		
設計監理費等	51	交通管理費を含む	
予備費	104	工事費の約20%	
事業費	687~762		

表-6 全体事業費 (チュンザー~フン間、37km)

種 別	金 額 (億円)	備 考
工事費 (道路及び橋梁)	519~594	工費の範囲は橋梁形式による
交通管理費 (料金徴収施設費)	4	
用地費	101	
設計監理費	59	
予備費	123	
総事業費	806~881	

表-7 チュンザー~フックエン区間事業費 (ベトナムドン及び日本円表示、ホンハ橋の橋梁形式は斜張橋の場合)

種 別	内貨(ベトナムドン) (単位:10億ドン)	外貨(日本円) (単位:億円)	合計額(日本円) (単位:億円)	備 考
工事費	10,840.5	141	594	ホンハ橋は斜張橋の場合
交通管理費 (料金徴収施設費)	0	4	4	
用地費	2,417.0	0	101	
設計監理費	478.6	39	59	
予備費	1,029.0	80	123	
Total Cost	14,765.1	264	881	

(換算レート 1億円=23.9304Bil.VND)

\* 外貨比率 264/881=30%

## 2) 予備的な財務・経済分析の結果概要

### 2)-1 FIRR 算出の設定根拠

- FIRR を算出する上で、下記の指標を参考に条件を設定した。リーマンショック以降、2008 年では 21.7% のインフレとなるなど指標が不安定なため、インフレ率の設定に関しては、2008 年を除いた過去 5 年間の平均で設定した。割引率は Lending interest rate の過去 5 年の平均から 12% とした。

割引率 12.0%  
 インフレ率 8.0%  
 事業期間 30～40 年  
 料金水準 5 セント/km (900 ドン/km)  
 インフレ変動で毎年改訂  
 維持管理費 50 (Thousand USD/km/year)

図-6 ベトナム国の借入レート、インフレ率等の指標

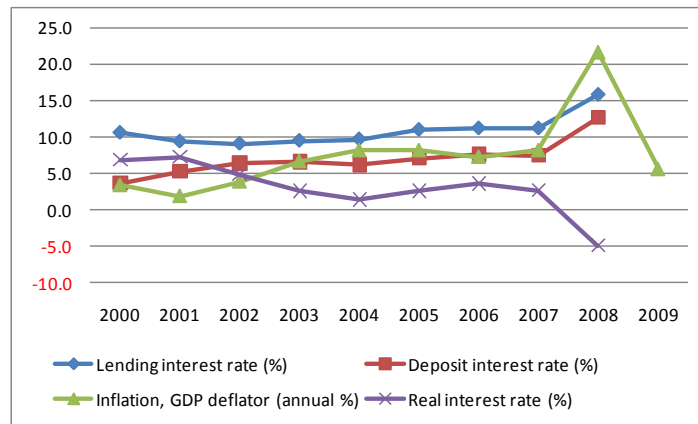


表-8 ベトナム国の借入レート、インフレ率等の指標

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Lending interest rate (%)	10.6	9.4	9.1	9.5	9.7	11.0	11.2	11.2	15.8	
Deposit interest rate (%)	3.7	5.3	6.4	6.6	6.2	7.1	7.6	7.5	12.7	
Inflation, GDP deflator (annual %)	3.4	1.9	3.9	6.7	8.2	8.2	7.3	8.2	21.7	5.6
Real interest rate (%)	6.9	7.3	4.9	2.6	1.4	2.6	3.6	2.7	-4.9	

出典：世界銀行データベース

表-9 交通量、料金収入の予測

	Traffic(1000veh)		料金収入 mil USD	備考
	①NH3-NH2	②NH2-NH32		
2015	15.9	22.5	17.9	2015年に開通した場合
2020	25.1	33.1	37.9	
2025	34.1	45.6	72.9	
2030	45.1	60.9	136.0	

2)-2 FIRR 算出検討ケース

本事業で実施が考えられるスキームとして 6 案を設定した。

図-7 調査対象区間

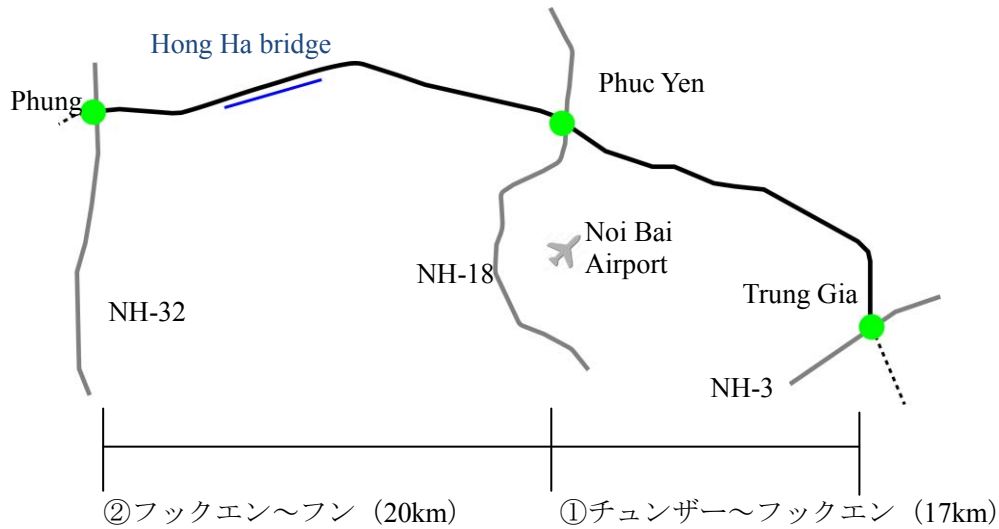


表-10 調査対象区間で想定される PPP スキーム

	延長	内 容	資金調達の方法
ケース 0	37km	政府の VGF は 0 民間事業者は事業費 100% (建設費、D/D、S/V、O&M) D/E Ratio 7:3	出資 市中銀行からの借入
ケース 1	37km	政府の VGF は事業費 30% 民間事業者は事業費 70% (建設費、D/D、S/V、O&M) D/E Ratio 7:3	出資 市中銀行からの借入
ケース 2	37km	政府の VGF は事業費 30% 民間事業者は事業費 70% (建設費、D/D、S/V、O&M) D/E Ratio 7:3	出資 JICA 海外投融資 2 STEP Loan
ケース 3	37km	政府の VGF は事業費 50% 民間事業者は事業費 50% (建設費、D/D、S/V、O&M) D/E Ratio 9:1	出資 JICA 海外投融資 2 STEP Loan
ケース 4	20km (①区間は別途 BT 事業で実施) 運 営 管 理 37km	政府の VGF は事業費 30% 民間事業者は事業費 70% (建設費、D/D、S/V、O&M) D/E Ratio 7:3	出資 JICA 海外投融資 2 STEP Loan
ケース 5	設計建設 32km 管理運営 37km	ホンハ橋の建設は公的資金(維持管理のみ PPP) その他の区間は PPP	JICA 円借款 出資、市中銀行からの借入

## 2)-3 FIRR 検討結果

表-11 FIRR 算定結果

ケース	事業費(mil.USD) VGF (%)	FIRR (%) , NPV(mil.USD)	評 価	備 考
ケース 0	971 D/E : 7:3 借入は市中銀行	3.2 -617.4	不可	
ケース 1	971 30 D/E : 7:3 借入は市中銀行	9.4 -160.0	不可	
ケース 2	971 30 D/E : 7:3 借入は公的銀行 より低利資金	13.2 59.6	可	交通量が予測より 20%下振れすると FIRR は 11.4%、NPV は -29.4 となり不可
ケース 3	971 50 D/E : 9:1 借入は公的銀行 より低利資金	22.5 257.4	良	VGF は原則 30% まで。50%は首相承認が必要
ケース 4	831 30 D/E : 7:3 借入は低利資金	13.9 85.6	可	
ケース 5	425 0 D/E : 7:3 借入は市中銀行	14.6 126.7	良	Hong Ha 橋は政府が別途 ODA を用いて建設

上の FIRR、NPV 算出結果から見ると、ケース 0、1 は財務面から PPP 事業としては適していない。ケース 2 は不可ではないが、交通量が予測より 20%下回ると NPV が負となり良とはいえない。ケース 3 では財務面では良であるが、新たな PPP 事業に関する法令における政府の VGF の上限を超えており、特別な緊急あるいは重要であるとして首相承認を必要とすることから制度面でハードルが高い。ケース 4 は可ではあるが、良とまではいえない。ケース 5 は政府が別途全長 5km の Hong Ha 橋を ODA 資金等により建設し、その橋梁部分の維持管理とその他の道路部分の建設及び維持管理を民間事業者に行わせるスキームである。民間事業者は橋を無料で政府からレンタルし、料金徴収は 37km 区間を一体として運営するものであり、財務面も良く、橋梁建設というリスクが無く民間事業者にとっては最も良い案と考えられる。

## 2)-4 経済便益算定

EIRR 及び B/C の算定結果は以下の通りであり、事業の有効性を示すことができた。本事業の実施により事業期間終了後も発揮されるなど持続性も確認できた。

表-12 経済便益算定シート

年	割引率	物価上昇率	年間走行時間短縮便益		走行経費減少便益		総便益		整備維持管理費用		年間便益	
			単純価値	現在価値	単純価値	現在価値	単純価値	現在価値	単純価値	現在価値	単純価値	現在価値
2010	100.0%	1.00	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2011	89.3%	1.08	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35.0	31.3	-35.0	-31.3
2012	79.7%	1.17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	103.0	82.1	-103.0	-82.1
2013	71.2%	1.26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	209.0	148.8	-209.0	-148.8
2014	63.6%	1.36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	315.0	200.2	-315.0	-200.2
2015	56.7%	1.47	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	315.0	178.7	-315.0	-178.7
2016	50.7%	1.59	10.1	5.1	6.2	3.1	16.3	8.3	1.8	0.9	14.5	7.4
2017	45.2%	1.71	21.8	9.9	13.4	6.1	35.2	15.9	1.9	0.9	33.3	15.1
2018	40.4%	1.85	35.3	14.3	21.7	8.8	57.0	23.0	2.0	0.8	54.9	22.2
2019	36.1%	2.00	50.9	18.3	31.2	11.3	82.1	29.6	2.2	0.8	79.9	28.8
2020	32.2%	2.16	68.7	22.1	42.1	13.6	110.8	35.7	2.4	0.8	108.4	34.9
2021	28.7%	2.33	79.6	22.9	48.8	14.0	128.5	36.9	2.6	0.7	125.9	36.2
2022	25.7%	2.52	92.0	23.6	56.3	14.5	148.3	38.1	2.8	0.7	145.5	37.4
2023	22.9%	2.72	105.7	24.2	64.7	14.8	170.5	39.1	3.0	0.7	167.5	38.4
2024	20.5%	2.94	121.1	24.8	74.1	15.2	195.2	39.9	3.2	0.7	192.0	39.3
2025	18.3%	3.17	138.3	25.3	84.6	15.5	222.9	40.7	3.5	0.6	219.4	40.1
2026	16.3%	3.43	159.2	26.0	97.4	15.9	256.5	41.8	3.8	0.6	252.7	41.2
2027	14.6%	3.70	182.5	26.6	111.6	16.3	294.1	42.8	4.1	0.6	290.0	42.2
2028	13.0%	4.00	208.6	27.1	127.5	16.6	336.1	43.7	4.4	0.6	331.7	43.1
2029	11.6%	4.32	237.7	27.6	145.2	16.9	382.9	44.5	4.8	0.6	378.1	43.9
2030	10.4%	4.66	270.0	28.0	165.0	17.1	435.0	45.1	5.1	0.5	429.9	44.6
2031	9.3%	5.03	291.7	27.0	178.2	16.5	469.8	43.5	5.6	0.5	464.3	43.0
2032	8.3%	5.44	315.0	26.0	192.4	15.9	507.4	41.9	6.0	0.5	501.4	41.4
2033	7.4%	5.87	340.2	25.1	207.8	15.3	548.0	40.4	6.5	0.5	541.5	40.0
2034	6.6%	6.34	367.4	24.2	224.5	14.8	591.9	39.0	7.0	0.5	584.9	38.5
2035	5.9%	6.85	396.8	23.3	242.4	14.3	639.2	37.6	7.6	0.4	631.7	37.2
2036	5.3%	7.40	428.5	22.5	261.8	13.8	690.3	36.3	8.2	0.4	682.2	35.8
2037	4.7%	7.99	462.8	21.7	282.8	13.3	745.6	35.0	8.8	0.4	736.8	34.5
2038	4.2%	8.63	499.8	20.9	305.4	12.8	805.2	33.7	9.5	0.4	795.7	33.3
2039	3.7%	9.32	539.8	20.2	329.8	12.3	869.6	32.5	10.3	0.4	859.4	32.1
2040	3.3%	10.06	583.0	19.5	356.2	11.9	939.2	31.3	11.1	0.4	928.1	31.0
2041	3.0%	10.87	629.7	18.8	384.7	11.5	1,014.3	30.2	12.0	0.4	1,002.3	29.9
2042	2.7%	11.74	680.0	18.1	415.5	11.1	1,095.5	29.1	13.0	0.3	1,082.5	28.8
2043	2.4%	12.68	734.4	17.4	448.7	10.7	1,183.1	28.1	14.0	0.3	1,169.1	27.8
2044	2.1%	13.69	793.2	16.8	484.6	10.3	1,277.8	27.1	15.1	0.3	1,262.7	26.8
2045	1.9%	14.79	856.6	16.2	523.4	9.9	1,380.0	26.1	16.3	0.3	1,363.7	25.8
2046	1.7%	15.97	925.2	15.6	565.2	9.6	1,490.4	25.2	17.6	0.3	1,472.8	24.9
2047	1.5%	17.25	999.2	15.1	610.5	9.2	1,609.6	24.3	19.0	0.3	1,590.6	24.0
2048	1.3%	18.63	1,079.1	14.5	659.3	8.9	1,738.4	23.4	20.6	0.3	1,717.9	23.2
2049	1.2%	20.12	1,165.5	14.0	712.0	8.6	1,877.5	22.6	22.2	0.3	1,855.3	22.3
2050	1.1%	21.72	1,258.7	13.5	769.0	8.3	2,027.7	21.8	24.0	0.3	2,003.7	21.5
計			15,128.0	716.3	9,244.1	438.1	24,372.0	1,154.4	1,278.9	658.9	23,093.1	495.5

EIRR	16.4%
B/C	1.75
NPV	493.6

## 3) 環境社会的側面での検討

ベトナム国では、初期環境調査 (IEE)、環境影響評価 (EIA) の 2 段階で環境影響を評価することが定められている。本計画路線については、第 1 段階の中間段階にある。本報告書では、IEE 中間報告書、および現況調査、収集したベトナムの環境関連法規等に基づき、環境社会的側面の影響検討を行った。

現地踏査および環境コンサルタントからのヒアリングにより、以下のことを確認した。

- ・ 紅河より北側には水稻の 2 期作、または水稻およびトウモロコシの 2 毛作が行われる農耕地帯が広がっている。現道の拡幅区間については、現道沿いの一部に集落が存在し、本計画路線の影響を受けると考えられる。

- ・ 提外地には家屋が林立し、道路もできている。紅河より南側には、バナナ農園を営む農家が多く見られる。
- ・ 計画路線は自然保護区等は通過しない。環境コンサルタントによれば、本計画路線の通貨予定地に生態系上重要な地域が存在する可能性は極めて低いとのことである。ただし紅河および湿地帯については、水生生物の生息について十分な調査が必要である。
- ・ 現在は IEE の中間段階であり、少数民族の居住の有無、影響を受ける学校の数等については未調査である。

本計画路線の整備により、1) ハノイ市中心部の交通渋滞解消による温室効果ガス削減の可能性、2) ハノイ市北西側の開発の促進による雇用創出、地域経済発展、3) 交通渋滞解消による移動の円滑化が期待できる。

一方で、計画路線上には 380 軒前後の家屋が存在し、大規模な住民移転が発生する。事前に十分な協議により、合意形成を図るとともに、適切な計画のもとに十分な補償が行われる必要がある。また、周辺地域の経済社会状況にも大きな影響を及ぼす可能性があるため、近隣住民との協議も必要と考えられる。

短期的な観点から最も環境影響が少ないのは、実施しない、という選択であるが、本計画案は先述のとおり、交通渋滞の解消、地域経済発展への貢献が強く期待されるものである。適切な緩和措置が取られることで、正の環境社会影響効果を最大限に引き出すことができると考えられる。

#### (4) 実施スケジュール

本プロジェクトが PPP 事業として実施されることになった場合、政府と民間事業者 (SPC) とのコンセッション契約が締結され、用地取得及び詳細設計がスタートした時点からのスケジュールを以下の表-13 に示す。

表-13 実施スケジュール

工 種	1 年目	2 年目	3 年目	4 年目	5 年目以降
詳細設計					
用地取得					
工事業者選定及び工事					
運営管理					

なお、5 年目以降の運営管理は BOT 事業の場合は建設等と同様民間事業主体の設立した特別目的事業会社 (SPC) が投資資金を回収するまで行うのが通例である。

## (5) 実施に関するフィージビリティ

環状4号線のうち本調査区間の南側に隣接する国道32号線との交差部から国道1A号線との交差部までの延長33km区間については、2つのベトナム企業が政府とBT事業としてコンセッション契約を結ぶ直前となっている。このことから考えると本プロジェクトのフィージビリティは極めて高いと考えられる。

本調査区間においては、隣接する区間とは異なり紅河を横断する全延長5kmのHong Ha橋を必要とし多くの建設費を要するので、その事業リスクは格段に大きい。したがって、Hong Ha橋の建設費を含む投資額の回収をいかに安全かつ有利に行うかが民間業者にとっての課題となっている。投資リスクに見合うPPP事業に対する補助金等政府のVGFがあれば、積極的に受注に向けて活動を始める民間会社が複数あるものと考えられる。

または、第5章に示すケース5に基づくPPP事業スキームとしてHong Ha橋の建設を政府がODA事業として建設することになれば、PPP事業者の事業費負担を著しく減少させ採算性を改善することができるので、投資家にとって魅力的なPPP事業となり得る。政府がこのようなPPP事業スキームによってPPP事業者のリスクを軽減させることによりPPP事業としての実現性がさらに高まるものと考えられる。

## (6) 我が国企業の技術面での優位性

### 1) 日本の高速道路各社の運営及び維持管理技術

今回対象としているプロジェクトは、全長37kmの高速道路の建設、維持管理を含む総事業費880億円のPPP事業である。ベトナムにおいては高速道路の運営管理が殆ど無く、今後本格的な高速道路時代の到来を期待し、高度なITS技術を活用した運営管理経験を有する民間企業の参加が期待されている。本プロジェクトに限らず、現在ベトナムは高速道路建設案件が多数あつていずれプロジェクトにあつても交通安全管理対策、多様な料金システム採用が可能であり、かつ料金徴収で車を止める必要が無く、徴収漏れの無いETC施設の活用などが課題となっている。

これらの課題解決にあたっては日本の高速道路各社の9千km近い高規格幹線道路の運営管理によって蓄えられた交通安全、渋滞情報などの案内板、気象予測の利用者への伝達など運営管理上のノウハウがベトナム標準となることが期待されている。高速道路各社及びその傘下企業の運営管理業務のノウハウを十分に発揮するには、やはり事業主体として特別目的事業会社に出資し参画しなければ、設計、仕様の設定などでリーダーシップを発揮することは困難である。したがって、SPCへ出資し、事業主体の一部として有料道路の管理運営業務を行うことによって安心・安全な日本標準型の高速道路運営管理システムをベトナムで実現することが出来ると考えられる。具体的な運営管理面及び建設工事段階での日本企業の想定される参加形態を以下の表に示す。

表-14 運営管理面における日本企業の参加形態と優位性

企業	形態	優位な技術	備考
高速道路各社	SPCへの出資	運営管理システム全体	ベトナム企業と合弁
銀行等金融機関	SPCへの出資	ETCシステムの構築	
電気メーカー等	運営管理用施設及び機器のベトナム高速道路への販売	・ETCシステム機器(車載器等) ・交通安全、渋滞情報、誘導案内システム	



## 2) 日本の斜張橋及びエクストラード橋における設計・施工技術

### その他の優れた素材

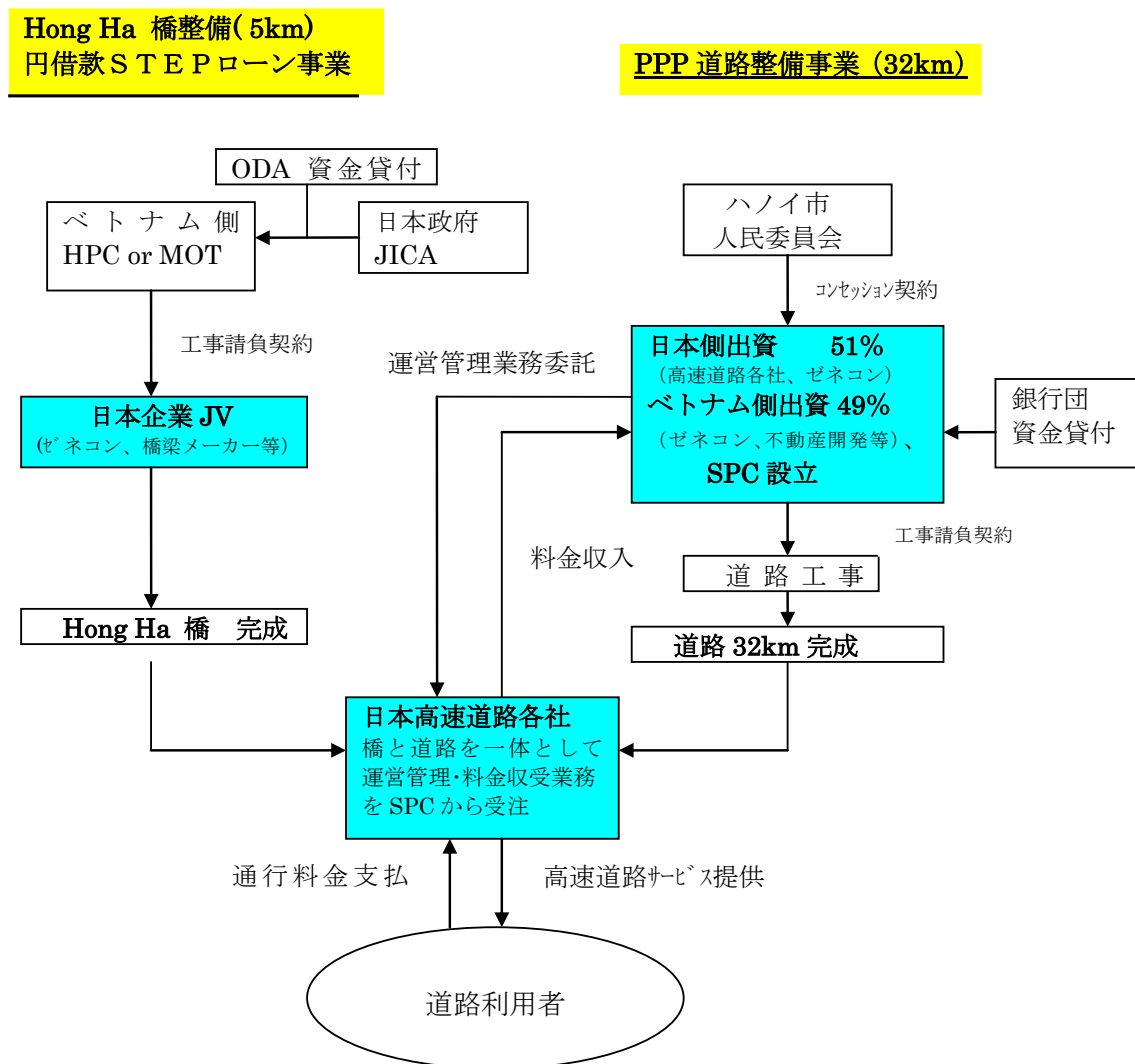
環状4号線道路建設にあたっては紅河を横断する全長約5kmの長大橋 Hong Ha 橋が計画されており、そのうち約1kmの主橋部分には日本の素材及び設計・施工技術の活用が期待される中央支間370mの斜張橋及び支間長210mの6径間連続エクストラード橋が有力な候補となっている。当該橋梁の建設予定地は、紅河デルタの中央部に位置し、軟弱地盤が深いところまで堆積している地層であり、橋梁の下部工の建設に当たっては施工難易度が高いため、日本で独自に発展してきた鋼管矢板井筒基礎の採用が想定される。

橋梁上部工に関しては、近年維持管理に関する費用をライフサイクルコストの観点から評価する動きがあり、維持管理費を極力抑えるため鋼製橋梁では初期塗装及び塗替え塗装が不要な耐候性鋼の採用が考えられる。

## 3) 日本企業の事業参加イメージ

財務分析において日本企業にとって最も良好な結果を示したケース5 (ODA 併用型 PPP 事業)の形態に日本企業が参加するイメージ図を以下に示す。

図-8 プロジェクト実施における日本企業の参加イメージ



## (7) 案件実現までの具体的スケジュール及び実現を阻むリスク

MOTは11月末に本調査区間に関する報告書を内閣府に提出し首相の承認を待っているところである。首相承認が得られた後、PPP 事業案件として民間業者の選定から政府とのコンセッション契約完了、詳細設計及び用地取得開始までの標準的な流れを以下に示す。

また、5章に述べたケース5のスキームを進める場合は、別途 Hong Ha 橋を政府が JICA の円借款を利用して建設する必要があり、この円借款事業の流れを表-16 に示す。

表-15 案件実現までの具体的な想定スケジュール

実施項目	2011年												2012年						備考
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	
ハノイ市当局の PPP 案件候補提出	⇒																		
MPI の審査			⇒																
PPP 事業案件公示				⇒															
関心表明・資格審査					⇒														
国際競争入札								⇒											
優先交渉権の獲得 契約交渉										⇒									
コンセッション契約 締結														○					
詳細設計・用地取得																⇒		約10ヶ月	

表-16 JICA の円借款による Hong Ha 橋建設事業スケジュール

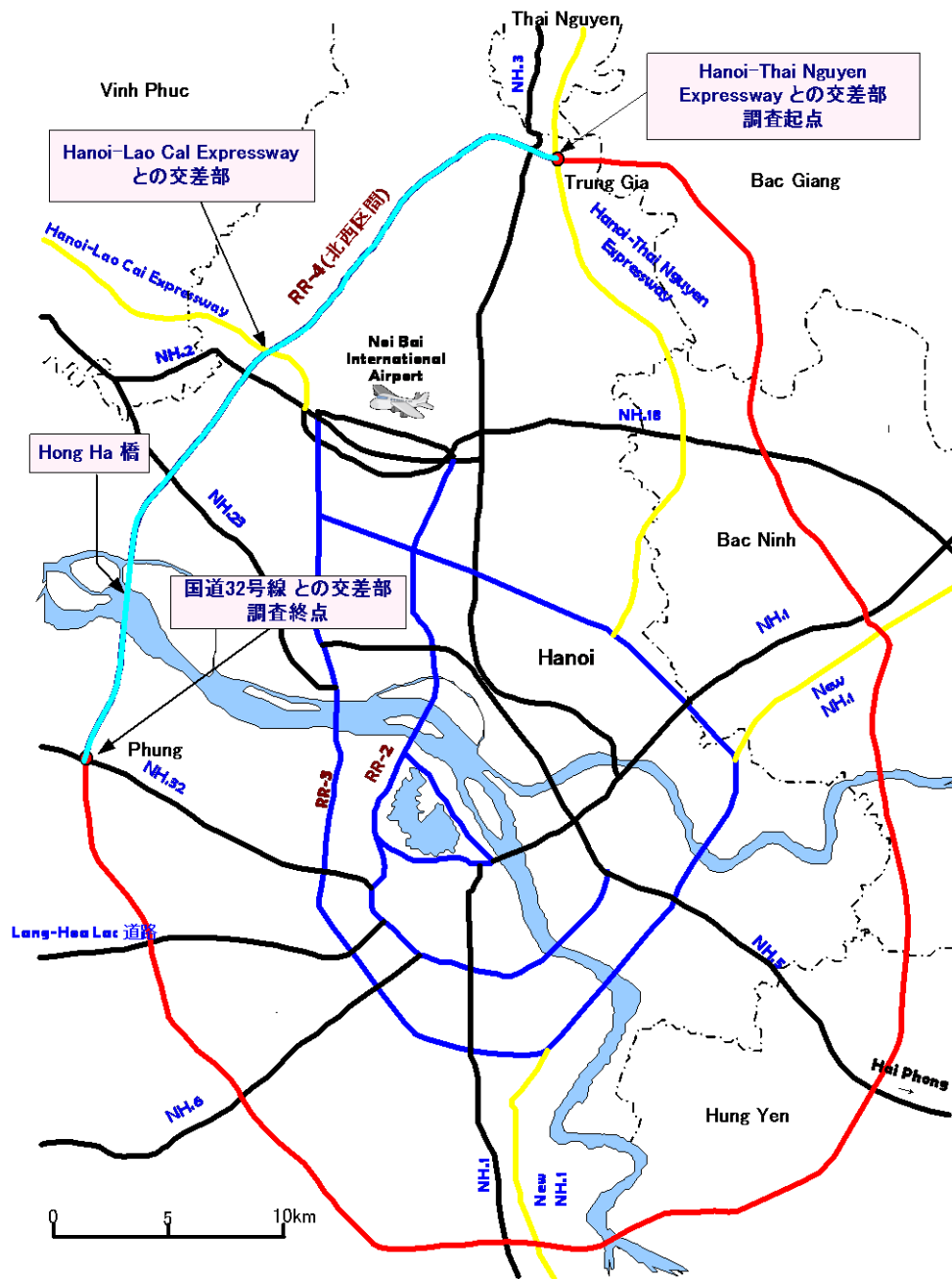
実施項目	2011年	2012年	2013年	2014年
FS 調査 (実施済み)				
SAPROF	⇔			
JBIC 調査団派遣		○		
Pledge		○		
Loan Agreement		○		
コンサルタント選定		⇔		
詳細設計		⇔		
入札支援業務			⇔	
工事開始				----->>>

表-15 は最早工程を想定したものである。橋梁工事は着手から約 40 ヶ月を要すると考えられ、Hong Ha 橋工事が、道路部分を含めた全体 PPP 事業工程上のクリティカルパスと考えられる。

実現を阻むリスクとしては、用地取得段階における住民の反対によって用地取得スムーズに進まないことが上げられる。現在、紅河において進捗中のニャットン橋建設事業においても用地取得が遅れ工事の完成が遅れる事態が生じている。本事業においても移転を要する住居等が380戸程度存在すると推定され、事業進捗上の大きなリスクと考えられる。用地取得にあたっては、移転先の準備、住民への十分な補償など周到な準備が必要である。

その他のリスクとしては、事業主体であるハノイ市人民委員会にとっては道路部門としては初めてのPPP事業であるため、案件の公示、国際競争入札、投資家の選定、契約など上級官庁との合意形成を含め、一連の手続きに多大の時間を要することも考えられ、これも事業のスムーズな進捗を妨げるリスクと考えられる。

## (8) プロジェクト位置図



プロジェクト位置図